

# ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

## ІМЕНІ ІВАНА БОБЕРСЬКОГО

КАФЕДРА АНАТОМІЇ ТА ФІЗІОЛОГІЇ

### курс " АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ "

Модуль № 3, тема № 6

#### ЛЕКЦІЯ № 8

Тема лекції: ЛІМФАТИЧНА СИСТЕМА

План лекції:

1. Функції лімфатичної системи.
2. Будова лімфатичних капілярів, судин, вузлів.
3. Закономірності розміщення лімфатичних судин і вузлів.
4. Органи кровотворення та імунної системи.

*Тривалість лекції : 2 академічні години.*

Навчальні та виховні цілі: 1. Дати студента уявлення про будову та функції органів лімфатичної системи. 2. Вказати на основні закономірності розміщення лімфатичних вузлів і судин. 3. Пояснити будову червоного кісткового мозку, центральних та периферичних органів імуногенезу і їх розміщення. 4. Виховні цілі – СНІД та його профілактика.

*Матеріальне забезпечення : таблиці.*

Література.

1. Анатомія людини: навч. посіб. / Музика Ф. В., Гриньків М. Я., Куцериб Т. М. // – Л.: ЛДУФК, 2014. – 360 с.
2. Латинсько-українсько-російський словник анатомічних термінів / Крась С. І., Вовканич Л. С., Гриньків М. Я. [та ін.]. – Л.: ЛДУФК, 2014. – 192 с.
3. Міжнародна анатомічна номенклатура. Український стандарт / Під ред. Бобрика І. І., Ковешнікова В. Г. // Київ.: Здоров'я, 2001.
4. Федонюк Я. І. Функціональна анатомія / Федонюк Я. І., Мицкан Б. М., Попель С. Л. та ін. // – Тернопіль, 2007.
5. Анатомия человека. Под ред. В. И. Козлова. М.: ФиС, 1978.
6. Хоменко Б. Г. Анатомія людини. Практикум. К.: Вища школа, 1991.
7. Иваницкий М. Ф. Анатомия человека. М.: ФиС, 1985.
8. Анатомия человека. Под ред. В. И. Козлова. М., ФиС, 1978.
9. Анатомия человека. Под ред. А. А. Гладышевой. М., ФиС, 1977.
10. Хоменко Б. Г. Анатомія людини. Практикум. К., Вища школа, 1991.
11. Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека. Т. 1, М., Медицина, 1978.

Склав: доц. Маєвська С. М.

Затверджено на засіданні кафедри  
анатомії та фізіології

31 серпня 2020р., протокол № 1

Зав. кафедри

доц. Вовканич Л. С.

## **ФУНКЦІЇ ЛІМФАТИЧНОЇ СИСТЕМИ.**

Лімфатична система є частиною судинної системи і є ніби додатковим руслом венозної системи.

До лімфатичної системи належать лімфатичні капіляри, лімфатичні судини, лімфатичні стовбури, лімфатичні протоки і лімфатичні вузли. Всі вони наповнені лімфою.

Функції лімфатичної системи:

- 1) очисна: лімфатичні капіляри очищують тканини від продуктів, які не можуть проникнути в кровоносні капіляри (високо молекулярні білки, чужорідні частини, зруйновані клітини);
- 2) евакуаторна: ці частини евакуюються в лімфатичні судини, які проходять через лімфатичні вузли;
- 3) бар'єрна: в лімфовузлах частина цих речовин затримується, відфільтровується. Лімфатичні вузли є активним біологічним фільтром, де затримуються і знешкоджуються приблизно 90% всіх чужорідних часток;
- 4) імунозахисна: продукуються лімфоцити і антитіла;
- 5) депонуюча: в лімфатичних вузлах може депонуватися лімфа;
- 6) лімфоутворююча.

### **1. БУДОВА ЛІМФАТИЧНИХ КАПІЛЯРІВ, СУДИН І ВУЗЛІВ.**

Лімфатичні капіляри – це початкова ланка лімфатичної системи.. Вони є у всіх органах і тканинах людського тіла крім головного і спинного мозку, їх оболонки, очного яблука і деяких інших органів. Вони мають більший діаметр, ніж кровоносні капіляри – до 0,2 мм, бокові вип'ячування. Стінки лімфатичних капілярів побудовані з 1 шару ендотеліальних клітин і не мають базальної мембрани. Між ендотеліальними клітинами є щілини, що досягають 12 нм, через які в лімфатичні капіляри з тканин можуть проникати відносно крупні частинки.

Лімфатичні судини утворюються від злиття капілярів. Стінки лімфатичних судин більш товсті, ніж стінки лімфатичних капілярів і містять клапани, які регулюють протікання лімфи в 1 напрямку: від периферії в сторону лімфатичних

вузлів, стовбурів і протік. Дрібні лімфатичні судини є безм'язовими: їх стінка складається з шару ендотеліальних клітин і тонкої сполучнотканинної оболонки. Стінки крупніших лімфатичних судин містять ще й м'язову оболонку. Між розміщеними поруч лімфатичними судинами є числені анастомози, які сприяють руху лімфи і депонуванню рідини.

Вся лімфа, що протікає по лімфатичних судинах до проток, проходить через лімфатичні вузли. Це дуже важливі структури, які відфільтровують чужорідні частинки і знищують їх. Переважно лімфатичні вузли розміщуються групами з 2 і більше вузлів (часом до декількох десятків, як, наприклад, у пахових – 12-45, верхніх брижових – 66-104, пахвинних – 4-20).

Лімфатичні вузли – це структури бобоподібної форми, розміром 0,5-50 мм . більше.

Кожний лімфатичний вузол ззовні вкритий сполучнотканинною капсулою, від якої всередину органа відходять тонкі перекладинки (трабекули). Між трабекулами знаходиться ретикулярна строма, утворена ретикулярними волокнами, які формують сітку.

У петлях цієї сітки розміщуються клітини лімфоїдної тканини. У лімфатичний вузол лімфа потрапляє через 2-4 приносні лімфатичні судини, а виноситься 1-2 виносними лімфатичними судинами. Виносні лімфатичні судини виходять з лімфатичного вузла в місці, де вузол має невелику заглибину – ворота. Лімфоїдна тканина містить клітини лімфоцити, які з неї переходять у кров'яне русло через стінки кровоносних судин, які містяться у лімфатичному вузлі.

При прохлдженні лімфи через лімфатичний вузол в петлях цієї сітки затримуються чужорідні частини, які потрапили в лімфу з тканин. Лімфатичні вузли утворюють біля 50 груп. Їх поділяють на соматичні, нутрянні і змішані.

Лімфа від кожної частини тіла пошла через лімфатичні вузли і збирається у лімфатичні стовбури і протоки. Є дві лімфатичні протоки: права і грудна.

Грудна лімфатична протока збирає кров від  $\frac{3}{4}$  тіла: від нижньої половини тіла, лівої половини голови, шиї, грудної клітки і розміщених тут органів і від лівої руки.

Права лімфатична протока збирає лімфу від  $\frac{1}{4}$  тіла людини: від правої половини голови, шиї, грудної клітки і розміщених тут органів та від правої руки.

Лімфатична протока утворюється від злиття лімфатичних стовбурів.

Найкрупнішими лімфатичними стовбурами є: лівий і правий яремний, та лівий і правий підключичні.

Яремні стовбури збирають лімфу від голови і шиї, підключичні – від верхніх кінцівок.

По лівому і правому бронхосередньостінних стовбурах відтікає лімфа від органів грудної порожнини.

Поперекові (лімфатичні) стовбури збирають лімфу від нижніх кінцівок.

Лімфа від органів черевної порожнини впадає в поперекові стовбури або безпосередньо в початок грудної протоки.

Лімфатичні протоки впадають у лівий і правий венозні кути.

## **2. ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗМІЩЕННЯ ЛІМФАТИЧНИХ СУДИН І ВУЗЛІВ**

1. В лімфатичній системі лімфа тече в більшій частині тіла (в тулубі і кінцівках) проти сили тяжіння і тому, як і в венах, повільніше ніж у артеріях. Баланс крові в серці досягається тим, що венозне русло доповнюється лімфатичним.
2. Є глибокі і поверхневі лімфатичні судини. Вони підлягають тим же законам, що і вени і артерії, які ними супроводжуються, розміщені поряд з кровоносними судинами. Поверхневі лімфатичні судини формуються з лімфатичних капілярів шкіри і підшкірної клітковини і розміщуються поблизу підшкірних вен.
3. В рухомих місцях тіла, поблизу суглобів, лімфатичні судини розгалужуються і знову з'єднуються, утворюючи колатеральні шляхи, які забезпечують неперервність протікання лімфи при зміні положення тіла, навіть коли при згинанні чи розгинанні в суглобах окремі лімфатичні судини перетискаються.
4. Лімфатичні вузли соматичні розміщуються в рухомих місцях (на згинальній поверхні суглобів), що сприяє руху лімфи. Наприклад, в пахвовій ямці і лікті%

в пахвинній ділянці, в підколінних ямках, в шийному і поперековому відділах хребта.

Вісцеральні лімфатичні вузли лежать біля воріт органів.

Найбільші групи лімфатичних вузлів це такі:

на нижній кінцівці – підколінні і пахвинні;

на верхній кінцівці – ліктьові і пахвові;

на голові і шиї – потиличні, заушні, привушні, заглоткові, лицеві, піднижньощелепні і підпідборідні.

Лімфатичні вузли розташовані також в порожнині таза і на його стінках, в черевній та грудній порожнинах і на їх стінках.

#### **4.ОРГАНИ КРОВОТВОРЕННЯ ТА ІМУННОЇ СИСТЕМИ.**

Органом кровотворення у людини є червоний кістковий мозок, який у дорослої людини міститься в губчастій речовині плоских кісток, в тілах хребців, в епіфізах трубчастих кісток, в кістках зап'ястка і заплесна.

Червоний кістковий мозок складається з ретикулярної тканини і стовбурових кровотворних клітин. Стовбурові клітини багатократно діляться (до 100 разів), в результаті чого утворюють самопідтримувану популяцію. В кістковому мозку з стовбурових клітин шляхом складних перетворень утворюються форменні елементи крові – еритроцити, лейкоцити і тромбоцити і поступають у кров'яне русло. З стовбурових клітин утворюються також клітини імуної системи: лімфоцити і плазмоцити, які потрапляють у керів, а потім – в лімфу.

До **імуної системи** належать органи і тканини, що забезпечують захист організму від чужорідних клітин і речовин, які потрапили ззовні або утворились в організмі. Це такі органи:

- червоний кістковий мозок;
- за грудиною залоза (тимус);
- лімфатичні вузли;
- селезінка;

- скупчення лімфоїдної тканини в стінках порожнистих органів травної і дихальної систем (мигдалини, лімфоїдні вузлики червоподібного відростка і клубової кишки і поодинокі лімфоїдні вузлики).

Всі ці органи містять лімфоїдну тканину, клітини якої і забезпечують *імунітет*.

За функцією всі органи імунної системи поділяють на центральні і периферичні.

До центральних органів імунної системи відносять за грудиною залозу або тимус. В ній із стовбурових тканин, які утворились в кістковому мозку, дозрівають тимус-залежні тімфоцити – Т-лімфоцити.

У птахів ще один центральний орган імунної системи – сумка Фабріціуса (bursa). У людини можливим аналогом цього органу вважають червоний кістковий мозок, а за деякими даними і лімфоїдні вузлики (фолікули) червоподібного відростка і клубової кишки. В цих органах дозрівають бурсазалежні лімфоцити – так звані В-лімфоцити. В- і Т-лімфоцити з кров'ю розносяться до периферичних органів імунної системи:

- мигдалин;
- лімфатичних вузлів в стінках порожнистих органів і дихальної систем;
- селезінки.

Органи імунної системи розміщені в тілі людини не безладно, а в певних місцях: на межі середовищ поселення мікрофлори, в ділянках можливого вторгнення в організм чужорідних утворів. Тут формуються ніби прикордонні охоронні зони: фільтри, які містять лімфоїдну тканину. Так, мигдалини оточують початкові відділи травного каналу і дихальних шляхів. Вони утворюють тут так зване лімфоїдне кільце Пирогова-Вальдейєра.

Лімфоїдні вузлики розміщені в різних відділах травного каналу і дихальних шляхів, де виконують імунний нагляд за вмістом травного каналу і повітрям.

Ці лімфоїдні вузлики розташовані у слизовій оболонці і в підслизовій основі порожнистих органів. Особливо багато їх скупчено в червоподібному відростку (апендиксі) – до 600-800 у дітей і підлітків. Це так звані групові лімфоїдні

вузлики. Групи лімфоїдних вузликів або лімфоїдні бляшки (пейєрові) розташовані в тонкій кишці, зокрема на її кінці – в клубовій кишці. Найбільша їхня кількість (33-80) також спостерігається у дітей і підлітків. З віком кількість їх зменшується.

Поодинокі лімфоїдні вузлики (фалікули) є в стінках глотки, стравохода, шлунка, тонкої кишки, товстої кишки, жовчного міхура, гортані, трахеї, бронхів.

Мигдалини – язикова, глоткова, піднебінні і трубні розташовані в ділянці кореня язика зіву і носової частини глотки. Вони утворені дифузними скупченнями лімфоїдної тканини, в якій містяться невеликі лімфоїдні вузлики.

Важливим органом імуногенезу є селезінка. Селезінка розміщена в черевній порожнині в лівому підреберрі; верхній її край проектується на рівні 10-11 грудних хребців, нижній – 1-2 поперекових хребців. Розрізняють 2 поверхні селезінки:

- діафрагмальну – випуклу;
- вісцеральну – увігнуту.

На вісцеральній поверхні селезінки є ворота – місце проникнення судин і нервів. Ззовні селезінка вкрита очеревиною, під очеревиною розміщена сполучнотканинна капсула, що містить еластичні і гладком'язові волокна. Завдяки їм селезінка може змінювати свій об'єм. Від капсули в середину органа відходять перекладини (трабекули), між якими розміщується основна тканина селезінки – її поренхіма (пульпа). Вона містить включення лімфоїдної тканини, де дозрівають лімфоцити. В селезінці відбувається також руйнування старих еритроцитів.

Крім того, завдяки наявності пазух і сфінктерів в артеріолах і венулах селезінки може депонуватись велика кількість крові, яка при потребі може викидатись у кров'яне русло (при скороченні гладких м'язів капсули і трабекул).

Загальна маса органів імуної системи в організмі людини (без кісткового мозку) становить 1,5-2 кг, це приблизно  $10^{12}$  лімфоїдних клітин.